NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

Vijf en dertigste Jaargang — 9e aflevering — September 1929

DE VERVANGING VAN ZONLICHT DOOR KUNSTLICHT BIJ POOTAARDAPPELBEWARING.

(WITH A SUMMARY: THE SUBSTITUTION OF SUNLIGHT BY ARTIFICIAL LIGHT IN SEED-POTATO STORING)

DOOR

S. J. WELLENSIEK
(WAGENINGEN-HOLLAND)

INLEIDING.

Bewaring van pootaardappels aan het volle licht remt de spruitvorming in dusdanige mate, dat afspruiten overbodig wordt, ook bij hoogere temperaturen. Hierdoor wordt onderzeeërvorming voorkomen en een normale opkomst na het uitplanten verzekerd. De erkenning van deze feiten door WELLENSIEK (7) in 1924 heeft geleid tot het propageeren van licht-bewaring in de praktijk. Mede tengevolge van de ervaring, dat bewaring in het licht de bij uitstek aangewezen methode ter bewaring van vroeg gerooid pootgoed bleek te zijn, worden thans meer en meer aardappelbewaarplaatsen gebouwd, waar het zonlicht vrij kan toetreden (verg. 1, 4, 5, 6).

Verschillende verbouwers beschikken over bewaarruimten, welke absoluut donker zijn, doch waar overigens goede omstandigheden heersen. Toen in de herfst van 1928 door bemiddeling van Ir. S. SMEDING te Schagen aan ons laboratorium de vraag werd voorgelegd in hoeverre in dergelijke bewaarplaatsen kunstmatige belichting de funktie van het zonlicht zou kunnen vervullen, werd deze kwestie van voldoende belang geacht om haar in studie te nemen. Gebleken is, dat belichting met gewone elektriese lampen het zonlicht volledig kan vervangen. Biezonderheden omtrent het onderzoek in kwestie worden in het volgende medegedeeld.

METHODEN VAN ONDERZOEK.

Teneinde slechts de invloed van het licht te bestudeeren, is de temperatuur in de geheele proefserie konstant gehouden. De bewaring geschiedde in thermostaten, welke geregeld waren op 15° C. Deze temperatuur is opzettelik vrij hoog genomen om bij de donker bewaarde kontrolepartij een krachtige spruitvorming te verzekeren. De vochtigheid was in alle thermostaten gelijk en varieerde tusschen 80 en 85%. De belichting geschiedde door boven in de thermostaten een elektriese lamp te brengen (fig. 1). De proefknollen bevonden zich in één vlak, waarvan het midden omstreeks 25 c.m. van de lamp was verwijderd. Om de invloed van de verschillende afstand der lamp weg te nemen, werden de knollen wekeliks dusdanig van plaats veranderd, dat zij in den loop van enkele weken alle een gelijke gemiddelde afstand hadden gehad.

De proef werd genomen met vijf partijen van telkens 100 knollen Schotse Muis. De eerste partij werd blootgesteld aan de werking van het zonlicht. Hiertoe werd de houten buitendeur van de thermostaat in kwestie verwijderd en werd de thermostaat dusdanig geplaatst, dat de glazen binnendeur boven kwam te liggen, vlak onder het glas van de Noorder laboratoriumkas (fig. 2, links). De tweede groep werd donker bewaard. De drie volgende partijen werden kunstmatig belicht en wel resp. door een arga-, een argenta- en een daglichtbrander van 25 watt. De belichtingsduur werd gevarieerd al naar de duur van de zonnedag. Na inzetting der proef op 28/11/28 — voor dien tijd waren alle knollen in één groep donker en koel bewaard — werd belicht van 7.30 — 17.00. Van 10/12/28 — 24/22/9 werd belicht van 9.00 — 16.00, van 25/2/29 — 24/3/29 van 8.00 — 16.00 en van 25/3/29 tot het afsluiten der bewaarperiode op 25/4/29 duurde de belichting van 8.00 — 17.00.

Alle knollen werden bij het begin der proef genummerd en gewogen. Bij het afspruiten der donker bewaarde partij werd telkens de spruitmassa van iedere knol afzonderlik gewogen. Bij het einde der bewaarperiode werden wederom alle knollen gewogen.

Enkele speciale methoden van onderzoek zullen in het volgende nader worden aangeduid.

RESULTATEN.

§ 1. *Algemeene resultaten.*

Terwijl bij de donker bewaarde partij vier maal afspruiting moest worden toegepast, resulteerende in een gemiddeld gewichtsverlies per knol van 20.63 ± 0.35 % van het oorspronkelik knolgewicht (verg. p. 245), was bij geen der licht bewaarde par-

tijen afspruiten noodig. Onderlinge verschillen in uiterlik tussen de op verschillende wijzen belichte knollen waren gering. De spruiten van de vijfde groep (daglichtbrander) waren duidelik minder intens groen dan die van de andere groepen. Bepaling van het chlorophyllgehalte — waaromtrent biezonderheden in een volgende paragraaf worden behandeld — wees uit, dat inderdaad bij deze partij de laagste hoeveelheid chlorophyll was gevormd. De donker bewaarde knollen waren natuurlik niet groen gekleurd en hun spruiten waren geheel bleek. Figuren 3 en 4 geven het uiterlik der verschillend bewaarde knollen weer.

Reeds dadelik valt dus te konstateeren, dat de kunstmatige belichting een effekt heeft, dat weinig verschilt van de natuurlike belichting, wanneer het uiterlik der spruiten beschouwd wordt.

§ 2. *Anatomie der spruiten.*

Aan het einde der bewaring werden van iedere groep enkele spruiten gefixeerd in alcohol-ijsazijn, overgebracht in 70 % alcohol en uit de hand gesneden. Duidelik sprekende verschillen in anatomiese bouw werden bij de verschillend belichte groepen niet gekonstateerd. De donker bewaarde spruiten hadden aanmerkelik minder bastvezels. In het algemeen waren de bastvezels niet verhout (phloroglucine negatief) en gaf ook chloor-zink-jood een negatieve reactie. Slechts in één geval van bewaring in het donker gaf chloor-zink-jood een positieve reaktie. Wat het verschil in aantal bastvezels betreft, valt op te merken, dat dit kan samenhangen met de ouderdom der spruiten: de lichtspruiten waren omstreeks 5 maanden oud, de donkerspruiten slechts 1 maand.

Het antomiese onderzoek is slechts terloops verricht en aan boven vermelde resultaten mag niet meer waarde worden toegekend dan aan een eerste orientatie. Eén punt bleek echter met absolute zekerheid: lichtspruiten bevatten veel meer zetmeel dan donkerspruiten. Wanneer in een donkerspruit betrekkelik veel zetmeel werd aangetroffen, was dit aan de spruitbasis gelokaliseerd. De groote hoeveelheid zetmeel in lichtspruiten ontstaat ongetwijfeld door assimilatie; dit is van belang in verband met de straks te bespreken veranderingen in gewicht tijdens de bewaring.

§ 3. *Chlorophyll-gehalte.*

De gehalten aan chlorophyll in de in verschillende lichtsoorten gevormde spruiten werden vergeleken door extraktie en zuivering volgens de methode van Willstätter und Stoll (8,p. 14—16). Per dag kon van één partij een bepaling in duplo worden gemaakt. De verkregen oplossingen werden in donker bij + 2° C. bewaard en — toen alle vier de te vergelijken partijen

behandeld waren — kolorimetries vergeleken met een oplossing van zuiver handelschlorophyll. De volgende bedragen werden verkregen:

belicht met zonlicht	12.55	mgr	per	10	gram	spruit.
belicht met arga-lamp	10.80	„	„	„	„	„
belicht met argenta-lamp	12.88	„	„	„	„	„
belicht met daglichtbrander	8.03	„	„	„	„	„

Ter vergelijking diene, dat per 10 gram groene bladeren 15—35 mgr. chlorophyll voorkomt (8, p. 3). Wanneer wij in het midden laten in hoeverre het handelschlorophyll voldoende zuiver is om betrouwbare absolute waarden te leveren, geven toch in ieder geval boven vermelde getallen betrouwbare vergelijkingswaarden. Er blijkt dan, dat de zonlicht- en de argenta-partij zeer weinig verschillen en het meeste chlorophyll bevatten, de daglichtbrander heeft het minste chlorophyll doen ontstaan en de belichting met een arga-lamp resulteerde in een hoeveelheid, die het midden houdt tussen de uitersten.

§ 4. *Gewichtsveranderingen tijdens de bewaring.*

Bij de donker bewaarde knollen beteekende natuurlik het afspruiten een vrij aanzienlik gewichtsverlies. Bij alle partijen is voorts door verdamping en ademhaling gewichtsverlies ingetreden, terwijl bij de licht bewaarde tengevolge van assimilatie gewichtsvermeerdering is opgetreden. Door individueele wegingen bij het begin en het eind der proef is het totale gewichtsverlies bepaald. Hiervoor geldt dus:

totaal gewichtsverlies = (*weggenomen spruitmateriaal* + *verdamping* + *ademhaling*) — *assimilatie.*

Bij de licht bewaarde partijen is de hoeveelheid weggenomen spruitmateriaal nihil; deze grootheid is bij de donker bewaarde partij door afzonderlike wegingen bepaald. Verdamping, ademhaling en assimilatie zijn niet afzonderlik bepaald, doch wel het uit hun gezamenlike werking resulteerende gewichtsverlies.

Een moeilikheid bij het verwerken der getallen is de groote variabiliteit, die in ieder geval voor een belangrijk deel samenhangt met de verschillende knolgrootten. Deze laatste faktor is niet te vermijden. Alle partijen werden zeer zorgvuldig samengesteld uit reeksen knollen van omstreeks gelijk gewicht, dat echter toch nog varieerde van ongeveer 30 tot 70 gram. Van alle knollen werd nu individueel het gewichtsverlies uitgedrukt in percenten van het oorspronkelik knolgewicht en van deze percenten werden tenslotte gemiddelde en middelbare fout berekend.

Geheel zuiver is ook deze methode niet. Van één der reeksen werden de knollen met een oorspronkelik gewicht van 50—55

gram en die met een uitgangsgewicht van 35—40 gram afzonderlik behandeld. Zoowel voor het spruitverlies als voor het „andere verlies" bleek, dat de grootere moederknollen een grootere absolute waarde vertoonden dan de kleinere, doch percentsgewijze gold precies het omgekeerde: de kleinere moederknollen vertoonden relatief een grooter verlies dan de grootere. De verschillen waren echter zeer klein en niet in alle gevallen reëel. Verder bevatten de groepen slechts weinig individu's, zoodat geen al te groote waarde mag worden toegekend aan deze berekeningen.

Het resultaat van de hoofdberekeningen is hieronder weergegeven. Het aantal knollen in de licht bewaarde reeksen bedroeg 96, in de donker bewaarde reeks 78. In de eerste reeksen waren 4 knollen gebruikt voor fotografiese doeleinden, in de donker bewaarde 22 voor fotografiese doeleinden en voor een vroegtijdig uitplanten. De getallen geven het gemiddelde met de bijbehoorende middelbare fout weer.

A.	zonlicht	gem. totaal verlies	23.60 ± 0.31 %
B_1	donker	„ spruitverlies	20.63 ± 0.35 %
B_2	„	„ „ander" verlies....	15.85 ± 0.38 %
B_3	„	„ totaal „	36.48 ± 0.51 %
C	arga-lamp	„ „ „	25.72 ± 0.35 %
D	argenta-lamp	„ „ „	25.37 ± 0.33 %
E	daglichtbrander	„ „ „	24.69 ± 0.31 %

Vergelijking van deze gemiddelden door twee aan twee hun verschillen te bepalen levert het volgende op.

1. Het spruitverlies (B_1) is alleen opgetreden bij de donker bewaarde partij en hier is dus 20.63 ± 0.35% van het oorspronkelik knolgewicht verloren gegaan, dat bij licht bewaring bespaard is gebleven.
2. Voor de verschillen van het totaal verlies tussen donker en licht bewaren geldt:

$$B_3—A = 12.88 \pm 0.59\ \%$$
$$B_3—C = 10.76 \pm 0.47\ \%$$
$$B_3—D = 11.11 \pm 0.60\ \%$$
$$B_3—E = 11.79 \pm 0.59\ \%$$

3. Voor de verschillen van het „andere verlies" tussen donker en licht bewaren geldt:

$$B_2—A = —7.75 \pm 0.49\ \%$$
$$B_2—C = —9.87 \pm 0.51\ \%$$
$$B_2—D = —9.52 \pm 0.50\ \%$$
$$B_2—E = —8.84 \pm 0.49\ \%$$

Uit 2 en 3 volgt dus, dat het totaal verlies aanmerkelik grooter is bij bewaring in het donker — hetgeen moet worden toege-

schreven aan de invloed van het spruitverlies — doch dat het „andere verlies" (=verdamping + ademhaling — assimilatie) grooter is bij licht bewaring. Dit laatste is gemakkelijk verklaarbaar wanneer men bedenkt, dat de in de spruit plaats grijpende processen, welke ongetwijfeld van veel grootere invloed op het eindresultaat zijn dan de in de knol verloopende, bij in het donker bewaarde knollen worden onderbroken telkens wanneer wordt afgesproten en dat gedurende de eerste tijd na dit afspruiten slechts een betrekkelik geringe spruitmassa aanwezig is. De tijd, waarin verdamping en ademhaling door de spruiten kunnen plaats grijpen, is dus kleiner bij donker bewaren en afspruiten dan bij licht bewaren.

4. Vergelijking van de gemiddelde gewichtsverliezen bij bewaring in verschillende soorten licht levert het volgende op:

A—C = —2.12 ± 0.46 %
A—D = —1.77 ± 0.45 %
A—E = —1.09 ± 0.44 %
C—D = +0.35 ± 0.48 %
C—E = +1.03 ± 0.46 %
D—E = +0.68 ± 0.45 %

Slechts in de beide eerste gevallen is het verschil van eenige beteekenis. Bewaring in het zonlicht resulteert dus in een geringer gewichtsverlies dan bewaring in arga- of argenta-licht. Wanneer wij nagaan waaraan deze verschillen zijn toe te schrijven is het aannemen van verschillen in verdamping en ademhaling niet voor de hand liggend, doch het zou mogelik kunnen zijn, dat sterkere assimilatie in zonlicht het totaal verlies reduceert. Vóór deze mogelikheid pleiten de in de volgende paragraaf te behandelen resultaten.

§ 5. *Onderzeeërvorming.*

Aan het einde der bewaarperiode werden van iedere partij 60 knollen uitgeplant. Vermoed werd, dat de donker bewaarde voor het meerendeel onderzeeërs zouden vormen, de licht bewaarde niet. Onderzeeërvorming is echter ook in vrij sterke mate opgetreden bij de licht bewaarde knollen. Voor een goede beoordeeling der resultaten zijn in onderstaand overzicht ook de gemiddelde totale gewichtsverliezen nogmaals vermeld. Opzettelik is de volgorde der groepen iets anders genomen dan in het voorgaande.

behandeling	gem. totaal verlies	aantal onderzeeërs per 60 knollen	aantal onderzeeërs in percenten
donker	36.48 ± 0.51 %	59	98.3
arga	25.72 ± 0.35 %	12	20.0
argenta	25.37 ± 0.33 %	26	43.3
daglichtbrander	24.69 ± 0.31 %	31	51.7
zonlicht	23.60 ± 0.31 %	30	50.0

Vrijwel alle donker bewaarde knollen zijn dus tot onderzeeërs geworden. Dit is volkomen in overeenstemming met vroegere resultaten en kan worden toegeschreven aan het afspruiten. Dat ook onderzeeërvorming is opgetreden bij de licht bewaarde partijen wijst er op, dat de temperatuur van 15° C., bij welke de bewaring heeft plaats gevonden, te hoog is geweest en dat het hierdoor ontstane betrekkelik groote gewichtsverlies uit ademhaling en speciaal verdamping eveneens te hoog is geweest.

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat afname van het gewichtsverlies bij de vier licht bewaarde groepen een toename van onderzeeërvorming beteekent. Nu is zooeven de mogelikheid geopperd, dat een lager gewichtsverlies zou kunnen zijn ontstaan door sterkere assimilatie. Wanneer dit inderdaad zoo is, beteekent het vaststellen van een laag gewichtsverlies een betrekkelik groote concentratie tengevolge van de assimilatie.

In een ter perse zijnde publikatie wordt betoogd, dat het ontstaan van knolvorming bij de aardappel steeds is terug te brengen tot een concentratie-vermeerdering, hetzij dierekt, hetzij indierekt, hetzij absoluut, hetzij relatief. Het zoo juist vastgestelde verband tussen gewichtsverlies en onderzeeërvorming zou dus in deze theorie goed passen. Voor een definitief bewijs echter zijn de verschillen in gemiddeld gewichtsverlies niet duidelik genoeg uitgesproken, terwijl het geenszins vaststaat, dat deze verschillen werkelik aan verschillen in assimilatie moeten worden toegeschreven. In verband met de verschillen in chlorophyllgehalte (§ 3) zij nog opgemerkt, dat WILLSTÄTTER und STOLL (8) geen parellel verloop tussen chlorophyllgehalte en intensiteit der assimilatie vonden.

§ 6. *Konklusies.*

Met betrekking tot het uiterlik der spruiten en — in verband hiermee — tot het afspruiten heeft de kunstmatige belichting de funktie van het zonlicht volledig overgenomen. Kleine verschillen in gewichtsvermindering bij verschillende soorten van belichting doen vermoeden, dat die lichtsoort, waarin de minste assimilatie plaats heeft, het meest aanbevelenswaardig is. Welk licht dit is, is niet gemakkelik aan te geven. Volgens BENECKE und JOST (2, pp. 218—223) is er een maximum der assimilatie in het gebied van de stralen met grootere golflengten en misschien een tweede maximum in het gebied met de kleinere golflengten. Aangezien echter de door mij gevonden verschillen gering zijn en waarschijnlik verdwijnen bij een gemiddelde temperatuur, die lager is dan 15°, heeft dit punt alleen theoretiese waarde. Voor eventueele praktiese toepassing kan volstaan worden met een gewone

elektriese lamp en men zal dus allicht de goedkoopste soort kiezen.

DE MOGELIKHEID VAN TOEPASSING IN DE PRAKTIJK.

Nadat in het bovenstaande is aangetoond, dat de funktie van zonlicht in aardappelbewaarplaatsen ook kan worden vervuld door elektries licht, rest nog een bespreking van de mogelikheid om kunstmatige belichting in de praktijk toe te passen. Hierbij moet vooropgesteld worden, dat aan toepassing van kunstmatige belichting slechts mag worden gedacht, wanneer gebruik van zonlicht — dat kosteloos ter beschikking staat — is uitgesloten. Slechts bestaande bewaarplaatsen, welke gunstig ingericht zijn behalve dan dat ze donker zijn, komen dus in aanmerking. De doorslaggevende faktor is nu verder natuurlik een begrooting der kosten en deze is niet gemakkelik te maken. De aanlegkosten van een lichtleiding behoeven niet hoog te zijn. De voornaamste faktor is het stroomverbruik en de kosten hiervan loopen plaatselik zeer uiteen. In verband hiermede staat de duur der belichting. Ook deze is niet als een vaststaande grootheid aan te geven. Wanneer de temperatuur betrekkelik laag is — bij benadering 6° C. of lager — is belichting heelemaal niet noodig, omdat de lage temperatuur de spruitvorming dan reeds voldoende remt. Verder is belichting gedurende de eerste periode der bewaring niet noodig. Het wegnemen van de eerste spruit, mits deze niet al te krachtig is ontwikkeld, kan bezwaarlik schadelijk zijn. Dorst (3) heeft zich zelfs afgevraagd of één keer afspruiten als regel niet aanbevelenswaardig is en er zijn aanwijzingen, die ten gunste van deze maatregel pleiten. Men zou dus eerst met de belichting kunnen beginnen nadat één keer is afgesproten. Aanvankelik kan geprobeerd worden slechts enkele uren per dag te belichten — natuurlik zoo mogelik in perioden van laag tarief — en wanneer blijkt, dat deze belichtingsduur onvoldoende is, hetgeen tijdig genoeg is vast te stellen, kan men geleidelik opvoeren.

Er doen zich vervolgens nog enkele vragen van techniese aard voor (weinig groote lampen of veel kleine lampen, aanbrengen van spiegels of blikken platen om het licht zooveel mogelik te verdeelen), over welke het advies van belichtingstechnici zal moeten worden ingewonnen.

Een definitief antwoord op de vraag in hoeverre kunstmatige belichting in aardappelbewaarplaatsen rendabel is, kan slechts worden gegeven wanneer de methode in het groot wordt geprobeerd. Het laboratorium-onderzoek heeft zeer gunstige resultaten opgeleverd, doch de praktiese toepasbaarheid-in-het-groot kan slechts door de praktijk worden aangetoond.

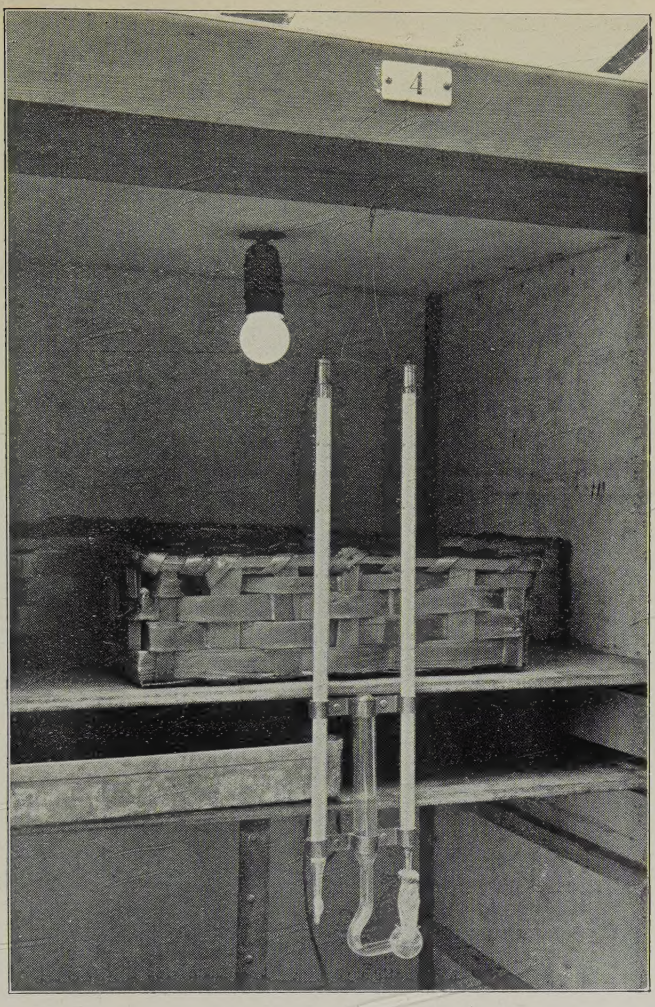

Fig. 1

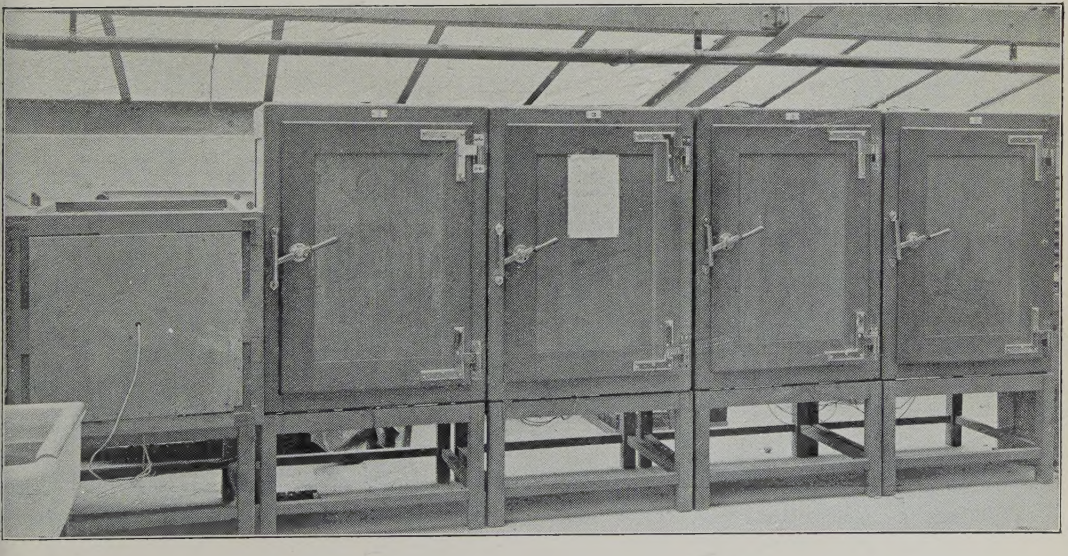

Fig. 2

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/european-journal-of-plant-pathology_1929-09_35_9

a b c d e

Fig. 3

a b c d e

Fig. 4

SAMENVATTING.

Vijf partijen van 100 Schotse Muis-knollen werden als volgt bewaard: (1) in zonlicht, (2) donker, (3) in licht van een argalamp, (4) idem van een argenta-lamp, (5) idem van een daglichtbrander. De temperatuur was 15° C. De sterkte der lampen was 25 watt en hun kortste afstand van de knollen bedroeg omstreeks 25 cm. De belichtingsduur per etmaal kwam ongeveer overeen met de duur van de zonnedag. De donker bewaarde knollen werden vier maal afgesproten en verloren hiermede ongeveer 21 % van hun oorspronkelik gewicht. Geen der licht bewaarde partijen behoefde te worden afgesproten. Het gemiddeld gewichtsverlies (= ademhaling + verdamping — assimilatie) bedroeg in de licht bewaarde groepen omstreeks 24%, in de donker bewaarde groep omstreeks 16 %.

Belichting met kunstlicht onder de boven aangegeven omstandigheden verving het zonlicht volkomen. Hiermede is de praktiese toepasbaarheid aangetoond, doch omtrent de rentabiliteit der methode kan voorloopig niets definitiefs worden gezegd.

SUMMARY: THE SUBSTITUTION OF SUNLIGHT BY ARTIFICIAL LIGHT IN SEED-POTATO-STORING.

In 1924 it was shown bij the writer (7) that storage of seed-potatoes in sunlight prevents too rapid sproutformation, so that sprout removal is unnecessary. Consequently storage in the light is a means to control premature tuber-formation after planting („blind tubers", „submarines"). The present study was undertaken in order to find out whether sunlight could be substituted by artificial light.

Five sets of 100 Midlothian Early tubers were stored resp. (1) in sunlight, (2) in the dark, (3) in the light of an „arga"lamp, (4) in that of an „argenta"-lamp, (5) in that of a „daligyht"lamp. The temperature was kept constant at 15° centigrade. The power of the lamps was 25 watt and their shortest distance to the tubers was about 25 cm. The duration of the exposure was about as long as the sun shone.

Sprout removal had to be practised four times with the tubers stored in the dark; the loss of weight due to this sprout removal amounted to about 21 % of the original tuber-weight. No sprout removal was necessary with the tubers stored in any sort of light. These tubers lost about 24 % of their original weight due to respiration + transpiration — assimilation. The loss of weight due to respiration + transpiration in the tubers stored in the dark amounted to about 16 %. (For accurate means with mean errors see p. 245).

Exposure to artificial light under the above circumstances substituted the sunlight perfectly well. Practical application is therefore possible, although nothing can be said definitely yet about the economical side of this application.

Wageningen, 16 Aug. 1929.

Instituut voor Phytopathologie, Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek.

GECITEERDE LITTERATUUR.

1. Anonymus: Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen. (Med. v.d. Plantenziektenk. Dienst No. 32, 2e druk, 1929, 19 p. en 3 fig.)
2. Benecke, W. und L. Jost: Pflanzenphysiologie. 4e Aufl., Bd. I, VIII + 441 p., 55 fig., Jena, Gustav Fisher, 1924.
3. Dorst, J. C. : Welke waarde moet worden toegekend aan de eerste spruit bij aardappelen? (Landbouwk. Tijdschr. 40, 1928: 641—646)
4. Slikke, C. M. v. d. en J. C. Dorst: Moderne Poterbewaarplaatsen. Friesch Landbouwblad, Bijvoegsel van 5 Maart 1927, No. 9)
5. Verhoeven, W. B. L. en G. A. v. d. Waal: Bewaarplaatsen voor pootgoed. (Landbouwk. Tijdschr. 39, 1927: 344—350, 3 fig.)
6. Verhoeven, W. B. L.: Moderne pootaardappelbewaarplaatsen. (Landbouwk. Tijdschr. 40, 1928: 630—641, 4 fig.)
7. Wellensiek, S. J.: Een onderzoek naar de faktoren, die ontijdige knolvorming bij vroege aardappels bepalen. (Tijdschr. Plantenziekten 30, 1924: 177—226; overgedrukt als Dissertatie Landbouwhoogeschool te Wageningen, H. Veenman en Zonen).
8. Willstätter, Richard und Arthur Stoll: Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensaure, VIII + 448 p., Berlin, Julius Springer, 1918.

FIGUUR-VERKLARING.

Fig. 1. Het inwendige van een der thermostaten, waarin door een argenta-lamp belichte knollen.
Fig. 2. De vijf thermostaten, waarin de belichtingsproeven werden genomen. Links: de aan het zonlicht blootgestelde thermostaat.
Fig. 3. Tiepen van knollen, bewaard als volgt:
a. in zonlicht
b. donker (vierde spruit)
c. in arga-licht
d. in argenta-licht
e. in daglichtbrander-licht.
Fig. 4. Partijen, bewaard als in fig. 3 aangegeven.

EXPLANATION OF FIGURES.

Fig. 1. The interior of one of the incubators in which the tubers are exposed to the light of an „argenta"-lamp.
Fig. 2. The five incubators in which the experiments on exposure to different kinds of light were taken. At the left: the incubator exposed to the sunlight.
Fig. 3. Types of tubers, stored as follows:
a. in sunlight
b. in the dark (fourth sprout)
c. in „arga"-light
d. in „argenta"-light
e. in „daylightlamp"-light.
Fig. 4. Sets of tubers, stored as indicated under fig. 3.

DE ASCOCHYTA-ZIEKTE VAN HET VLAS

DOOR

HARMANNA DIDDENS.

Bij een inspectie van verschillende vlasvelden in Zeeland, eind Mei 1928, werden tusschen de gezonde jonge vlasplanten vrij veel kleine vergeelde planten aangetroffen.

Bij nader onderzoek bleek de schors van het bovenste wortelgedeelte bij dergelijke planten verrot te zijn, terwijl ook het schorsweefsel van den stengelvoet tot een zachte massa vergaan was. Jonge planten, op deze wijze aangetast in de overgangszone van wortel en stengel, waren vaak omgeknikt en deden met hun verdorde bruine top wel eens aan ,,brandplanten'' denken.

In het vergane schorsgedeelte waren naast talrijke hyphen verscheidene pycniden te vinden. Isolatie van deze schimmel op kersagar, leverde een cultuur van een *Ascochyta*soort met zeer veel 1-cellige sporen naast de karakteristieke 2-cellige.

Begin Juli werd het proefperceel nogmaals bezocht. Een groot deel van het vlas was toen afgestorven; de stengels waren bros en vertoonden een typische rosbruine tint met talrijke ingezonken pycniden, hoofdzakelijk aan de stengelbasis. Deze pycniden, in cultuur gebracht, gaven dezelfde *Ascochyta* als de pycniden van de jonge omgeknikte planten.

Juist in dezen tijd ontvingen we uit Rusland van Prof. JACZEWSKI, een vlasherbarium met verschillende vlasziektes; hierbij waren o.a. eenige exemplaren vlasplanten met *Ascochyta linicola* NAOUMOFF et VASSILIEVSKY. Deze herbariumplanten toonden precies dezelfde symptomen als de Zeeuwsche zieke planten.

In het Phytopathologisch Laboratorium ,,Willie Commelin Scholten'' was men van meening — in vergelijk met vroeger waargenomen materiaal — met de zgn. ,,doode harrel'' te doen te hebben; deze ziekte is onder meer ook bekend onder namen als ,,versterf'', ,,koude brand'', ,,stengelbrand'', enz.

RITZEMA BOS maakte al melding van deze vlasziekte in zijn Jaarverslag over 1904 en noemde *Phoma herbarum* WEST. de oorzaak (6—11 × 3—4 μ). KUHNERT beschreef *Phoma exigua* DESM. als verwekker van de ,,doode harrel'' en ook KLETSCHETOFF vond deze *Phoma*-soort bij zijn onderzoek over vlasmoeheid op vlaswortels (5—7 μ).

Andere onderzoekers als GENTNER, PETHYBRIDGE en WESTERDIJK lieten de vraag naar de *Phoma*-soort open en noemden *Phoma* species als oorzaak.

PETHYBRIDGE gaf aan de ziekte der ,,dead stalks'' later een

nieuwen naam: „foot rot" en karakteriseerde daarmee het eerst waargenomen stadium der ziekte, waarbij de stengelbasis tot op het vaatgedeelte doorrot. Hij heeft ook kunnen bewijzen, dat deze Phoma het vlas parasitair aantast, door met een kunstmatige infectie met de pycnosporen in potcultures van vlas hetzelfde ziektebeeld te voorschijn te roepen.

Marchal maakte er een nieuwe soort van en noemde de schimmel, die „la pourriture grave de la tige" bij het vlas teweeg brengt: *Phoma linicola* (8.5—13 × 4.3—8.5 μ).

Pas in 1926 wordt *Ascochyta* voor het eerst in verband met een dergelijk stengelsterven van vlas genoemd door Naoumoff. Met nadruk vermeldt deze onderzoeker, hoe gemakkelijk jonge stadia van *Ascochyta linicola* verward kunnen worden met *Phoma linicola*, een „nieuwe" door hem beschreven *Phoma* (10—13.4 × 3.3—5 μ); van deze *Phoma* vond hij pycniden op vlasstengels, maar in tegenstelling met die van *Ascochyta linicola* op de bovenste stengelgedeelten, die noch dood, noch verkleurd waren.

Door Naoumoff werden de pycniden van *Ascochyta linicola* in groote getale in de schors van de stengelbasis gevonden. De stengels van zulke planten vertoonden de typische bruine verkleuring, ook boven het eigenlijke aangetaste hypocotyle deel en stierven ten slotte vroegtijdig af.

Volgens zijn opgave wisselde de grootte der conidien van 5—7 × 2—2.5 μ tot 11 × 2.6 μ.

Bij vergelijk van de *Ascochyta* cultures, gemaakt van het zieke Zeeuwsche materiaal (zoowel van stengel, wortel als bladeren) met die van het Russische herbariummateriaal, dat nog kiemkrachtig was, bleek het, dat het inderdaad dezelfde organismen waren.

De 2-cellige conidien, die pas in oudere ontwikkelingsstadia en dan nog in de minderheid optraden, waren gemiddeld 9.2 × 2.8 μ en de 1-cellige 5.9 × 2.3 μ.

Volledigheidshalve wordt hier nog de meening van Schilling vermeld, die de mogelijkheid veronderstelt, dat deze *Ascochyta* van Naoumoff een gespecialiseerde vorm is van *Ascochyta lini* Rostr., die op *Linum catharticum* L. beschreven is (10 × 5 μ).

Het is wel zeer waarschijnlijk, dat *Ascochyta linicola* Naoum. et Vass. de oorzaak is van deze stengelbrand van het vlas en dat men vroeger de 2-cellige sporen in oudere cultures over het hoofd heeft gezien.

In verband met de mogelijkheid van overbrenging door het zaad wordt nog verwezen naar Schilling's opgave (in Tobler's „Der Flachs als Faser- und Oelpflanze") van 9 gevallen „*Phoma*",

in 42 monsters lijnzaad. GENTNER isoleerde 16 keer „*Phoma*" van 100 monsters.

Wij weten echter niet, of deze zaad-Phoma's geïdentificeerd zijn met degenen, die op de stengels voorkomen.

Resumeerende kunnen wij dus zeggen, dat in Nederland voorkomt een voetrot en een bastrot van het vlas, veroorzaakt door *Ascochyta linicola* NAOUMOFF et VASSILIEVSKY. Bij zeer jonge planten doet het zich voor als een „anthracnose" plek aan de stengelbasis. Deze ziekte is identiek met degene, die in Rusland beschreven is. Wij weten niet of de schimmel met het zaad overgaat. Op het oogenblik weet men te weinig af van de *Phoma*-soorten, die op zaden en stengels voorkomen, om deze soorten juist te bepalen.

Dergelijke vormen verdienen echter zeer de aandacht, omdat zich onder hen de schadelijke *Ascochyta* met haar 1-cellige *Phoma*-achtige sporen kan bevinden.

September 1929. *Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten" Baarn.*

LITERATUUR.

GENTNER, G., „Bayerische Leinsaaten." Faserforschung, III, Bd. 4, S. 277—300, 1923.

KLETSCHETOFF, A. N., „Untersuchungen über die biologischen Ursachen der Leinmüdigkeit des Bodens." Journ. f. Landw. Wissensch. (Moscow) I, 7—8, S. 511—521, 1924.
Ref.: Rev. Appl. Myc., V, 100, 1926.
Zeitschr. f. Pflanzenkr., XXXV, 5—6, 208—209, 1925.

KLETSCHETOFF, A. N., „Chief diseases of flax." (All Russian, Centr. Coop. Union Flax- and Hemp-Growers „Flaxcentre"), Moscow, 16 pp. 1928.

KUHNERT, R., „Der Flachs, seine Kultur und Verarbeitung." S. 7, 1915.

MARCHAL, E. et VERPLANCKE, G., „Champignons parasites nouveaux pour la flore belge de 1919 à 1925." Bull. d. l. Soc. Roy. d. Bot. d. Belgique, t. LIX, fasc. I, p. 19—25, 1926.

NAOUMOFF, N. A., „Novelties of the local mycoflora." Mycology, Leningrad, I, 16 pp., 1926.

PETHYBRIDGE, G. H., LAFFERTY H. A., RHYNEHART J. G. „Investigations on flax diseases." Dept. of Agric. and Techn. Instr. f. Ireland, Vol. XXI, 2, p. 167—187, 1921.

RITZEMA BOS, J., „Phytopathologisch Lab. Willie Commelin Scholten. Verslag over onderzoekingen, gedaan in- en inlichtingen gegeven van wege bovengenoemd lab. in het jaar 1904." Tijdschr. over Plantenziekten, Jrg. 11, 1905.

TOBLER, Fr., „Der Flachs als Faser- und Ölpflanze." Berlin, Springer, 1928 (S. 154—156).

WESTERDIJK, J., „Neueres über Flachskrankheiten." Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot., Jahrg. 16, H. 1, S. 1—8, 1918.

HET VERBAND TUSSCHEN WEERSFACTOREN EN PLANTENZIEKTEN BIJ VRUCHTBOOMEN.

DOOR

N. VAN POETEREN

In het Report on Agricultural Meteorological Conference 1928, gepubliceerd door het Ministry of Agriculture and Fisheries in Engeland en het Department of Agriculture for Scotland zijn eenige mededeelingen opgenomen, die zich bezig houden met het verband tusschen plantenziekten en schadelijke dieren en de weersfactoren. Ik acht ze van genoeg belang om ze hier eenigszins uitvoerig te vermelden.

I. The effect of weather in connection with tar destillate spraying (De invloed van het weer in verband met carbolineum-bespuiting) door L. N. STANILAND, Long Ashton Research Station.

Het was te Long Ashton gebleken, dat de resultaten van carbolineum-bespuitingen van verschillende merken in verschillende jaren vrij sterk uiteen liepen. Zoo kwamen, na bespuiting met een 10 % oplossing van een bepaald merk van constante samenstelling, in 1924 0.0 % bladluiseieren tot ontwikkeling, terwijl dit in 1925 12.0 % was. Bij gebruik van een 5 % oplossing waren deze getallen resp. 0.55 en 20; bij een $2\frac{1}{2}$ % oplossing 3 en 37 en bij een 1 % oplossing 27 en 58. Er was dus een duidelijk verschil in uitwerking tusschen de jaren 1924 en 1925.

Daar het waarschijnlijk geacht werd, dat hier de regen invloed op het resultaat had gehad, zijn in 1926 proeven genomen. Kleine appelboompjes, bedekt met bladluiseieren, werden opgepot en bespoten met carbolineum 5 % en $2\frac{1}{2}$ %. Daarna liet men ze goed opdrogen, door ze in een overdekt insectarium te plaatsen, waar ventilatie en temperatuur vrij wel gelijk waren aan die daar buiten. Na 24 uur opdrogen werden zij verschillend behandeld, doordat een deel geplaatst werd in een warme kas, een ander deel in een zeer vochtige koele kas en nog een ander deel buiten.

Een paar planten werden besproeid met water, voor zij geheel droog waren, zoodat deze niet geheel opgedroogd waren. Andere werden met water besproeid na opdroging en daarna buiten geplaatst.

Het verschil tusschen de resultaten der bespuiting bij (tegen regen) beschermde en onbeschermde planten was zeer duidelijk. Het gemiddelde was aan uitgekomen (dus niet gedoode) eieren:

onbeschermde:		beschermde planten:
5 %	23.6 %	2.5 %
2½ %	53.6 %	17.1 %

Hoogere temperatuur en drogere lucht veroorzaakten een kleine afname in het aantal uitgekomen eieren bij de 2½ % oplossing.

In de koele vochtige kas (85 % luchtvochtigheid) was het aantal uitgekomen eieren zeer laag. Hieruit kan worden afgeleid, dat de uitwerking van de sproeivloeistof niet bestaat in een uitdroging.

De in den aanvang genoemde besproeiingen, die zulke uiteenloopende resultaten hadden gegeven, waren uitgevoerd eind Januari—begin Februari. De hoeveelheden regen resp. in Februari 1924, 1925 en 1926 gevallen bedroeg 0.69, 4.65 en 1.91 inch, en het aantal regendagen in die maand resp.: 8, 22 en 20. Zoowel de hoeveelheid gevallen regen als het aantal regendagen is in 1925 en 1926 aanmerkelijk grooter dan in 1924. De uitkomsten der bespuitingen, die in 1925 en 1926 veel ongunstiger waren dan in 1924, loopen hiermede dus geheel parallel.

Andere waarnemingen wijzen in dezelfde richting.

Uit een en ander blijkt, dat de uitwerking van carbolineumbespuitingen beinvloed wordt door regen, ook wanneer in de eerste 24 uur na de bespuiting geen regen valt. Dit zou een direct gevolg zijn van uitwassching der sproeivloeistof door den regen. Gegevens over de lengte der alzoo wenschelijk geachte droogteperiode na de bespuiting zijn nog niet verkregen. Het is ongetwijfeld wenschelijk, dat ook onderzocht wordt of het mogelijk is het carbolineum te verbeteren in de richting van grooter weerstandsvermogen tegen uitwassching door regen.

II. *Meteorological conditions and pests and diseases of fruit* (Meteorologische voorwaarden bij ziekten) door A. H. Lees M. A.

Voor onze fruittelers zijn de volgende waarnemingen, die omtrent het optreden van appelkanker zijn gedaan, het belangrijkst, zoodat ik mij tot dit gedeelte van het artikel bepaal.

Warner's King doet het vrij goed in de West Midlands (Engeland) naar het Zuiden toe, ongeveer tot Bristol, maar te Bristol zelf en ten Zuid-Westen van deze plaats wordt de soort zeer sterk aangetast. Dit kan niet een gevolg zijn van de gesteldheid van den bodem, daar deze op alle plaatsen zeer uiteenloopend is. Zeer waarschijnlijk hangt het samen met klimaatsfactoren, en wel met den regenval. Van invloed op den zomergroei mag

geacht worden te zijn de hoeveelheid regen, die in de maanden Mei tot en met September valt.

Te Evesham nu is het gemiddelde van 35 jaren in die periode 11.11 inch en voor Leominster 12.24 inch. Deze plaatsen kunnen als typeerend voor de streek ten Noorden van Bristol beschouwd worden. Bristol (Clifton) zelf heeft echter een regenval van 14.13 inch, Chewton Mendip in Somerset heeft 17.91, Okehampton in Devon 15.20 en Penzance in Cornwall 14.47 inches. De vatbaarheid van Warners' King voor kanker loopt dus vrijwel parallel met den regenval in de zomermaanden. Hiermede is niet gezegd, dat regenval de eenige factor is, die in dezen beslissend is. Maar groote regenval gaat gepaard met natten bodem en weinig zonneschijn, dat zijn alle factoren, die de vorming van „sappige" scheuten in de hand werken.

Cox's Orange Pippin zou gezond groeien op lichte, goed doorlatende grondsoorten, maar op zwaren grond „kankeren". De heer Lees kan echter deze vruchtsoort in Somerset toonen, zeer sterk kankerend op mooie, lichte en goed doorlatende gronden. Maar daar heerscht dan ook een zwaren regenval in den zomer. Daarentegen groeien in Essex de Cox's Orange Pippins zonder noemenswaard te „kankeren", doordat de regenval daar veel lager is, terwijl daarmede meer zonneschijn samengaat. Deze factoren bevorderen een groei, die minder vatbaar is voor de kankerziekte. In overeenstemming daarmede is, dat ondanks zwaren bodem in zonnige gedeelten van Sussex zeer goed fruit geteeld kan worden, doordat de regenval gering is.

Een kleine partij van Cox's in de omgeving van Lewes vertoonde naast een groot aantal gezonde boomen een aantal, die door kanker waren aangetast. Het bleek, dat daarheen groote hoeveelheden grondwater van hooger gelegen gronden vloeiden, waardoor de bodem te vochtig werd.